

## **ПРИЛАД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ БІОІМПЕДАНСУ ЛЮДИНИ**

**Лосєв М. В., Томашевський Р. С.**  
***Національний технічний університет***  
***«Харківський політехнічний інститут»***  
***вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002***  
***romiocat.khpi@gmail.com***

Кожного дня на сході України відбуваються перестрілки між українськими захисниками та проросійськими бойовиками, де неминуче гинуть українці. Тож наразі є необхідність проробки методів врятування життів у мирний час та під час бойових дій, для чого необхідно розробляти нові методи. Одним із методів відстеження стану людини є біоімпедансометрія, що проводиться у реальному часі. Вона дозволяє відстежувати зміну біоімпедансу ділянки тіла людини під впливом різних чинників, серед яких можуть бути: фізичне навантаження та відпочинок після нього, приймання різних речовин пероральним та іншими способами, зовнішня або внутрішня кровотечі, різноманітні травми, тощо.

Метою наукової роботи є розробка приладу для розробки методів аналізу стану людського тіла з використанням досвіду попередньої розробки[1]. Основними недоліками попереднього приладу можна назвати використання АЦП для оцифрування даних, що обмежувало найбільшу частоту вимірювання, відсутність звукової індикації та передача виміряних даних бездротовим інтерфейсом, що робило пристрій дорожчим та менш енергоефективним. Тож було перероблено схему вимірювання напруги, додано звукову індикацію для вчасного сповіщення оператора та USB-роз'єм для передавання даних замість пристрою бездротової передачі даних. Додатково була модернізована схема генерації напруги та її перетворення у струм, обрано сучасніший контролер, додано світлову індикацію для сповіщень у режимі енергозбереження, встановлено стабілізатор струму підзарядки для збереження ресурсу акумулятора.

Як зображено на структурній схемі (рис. 1), прилад генерує високочастотну гармонічну напругу та перетворює її в струм, що подається до ділянки тіла людини двома електродами. Після вимірювання падіння напруги на ділянці тіла під час зовнішнього впливу на піддослідного проходить розрахунок імпедансу ділянки тіла, що пізніше може бути передано до зовнішнього флеш-накопичувача для подальшого аналізу даних з метою розробки методик діагностики. Реалізований за допомогою дисплею та кнопок інтерфейс дозволяє розпочати або завершити вимірювання, обрати для нього частоту, передати виміряні дані до підключеного флеш-накопичувача, стерти їх та перейти до режиму енергозбереження.

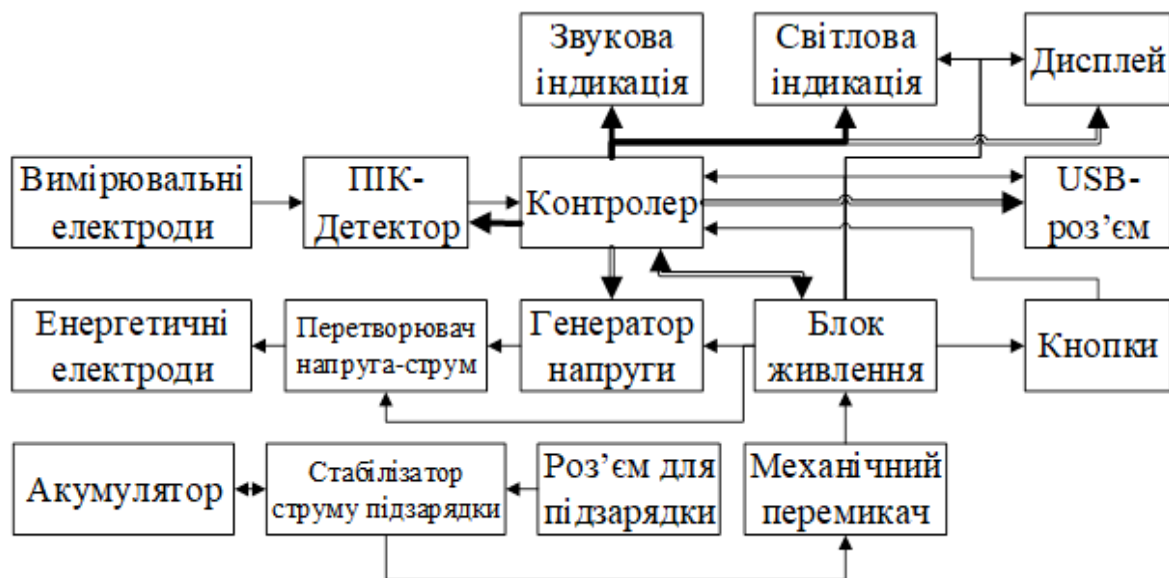


Рисунок 1 – Структурна схема приладу для вимірювання біоімпедансу людини

Пропонований принцип побудови пристрою дозволяє отримати надійний та енергоефективний прилад для вимірювання біоімпедансу ділянки тіла людини з гнучким управлінням та малими габаритами. Після проведення лабораторних досліджень приладу було вирішено використовувати його для подальшої розробки методів аналізу стану людини.

### Список літератури

1. Лосев Н.В. Портативный биоимпедансометр для телемедицинского комплекса / Н.В. Лосев, Р.С. Томашевский, Ю.В. Чурсина // Актуальні проблеми автоматики та приладобудування: матеріали Міжнарод. Наук.-техн. Конфер., 07-08 грудня 2017 р./ X., 2017. – С. 63-64.
2. Николаев Д. В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев, А. В. Смирнов, И. Г. Бобринская, С. Г. Руднев. – М. : Наука, 2009. – 392 с. – ISBN 978-5-02-036696 (в пер.).
3. Ильич Г. К. Электрические и магнитные свойства биологических тканей / Г. К. Ильич, В. Г. Лещенко – Минск, 2007. – С. 6.